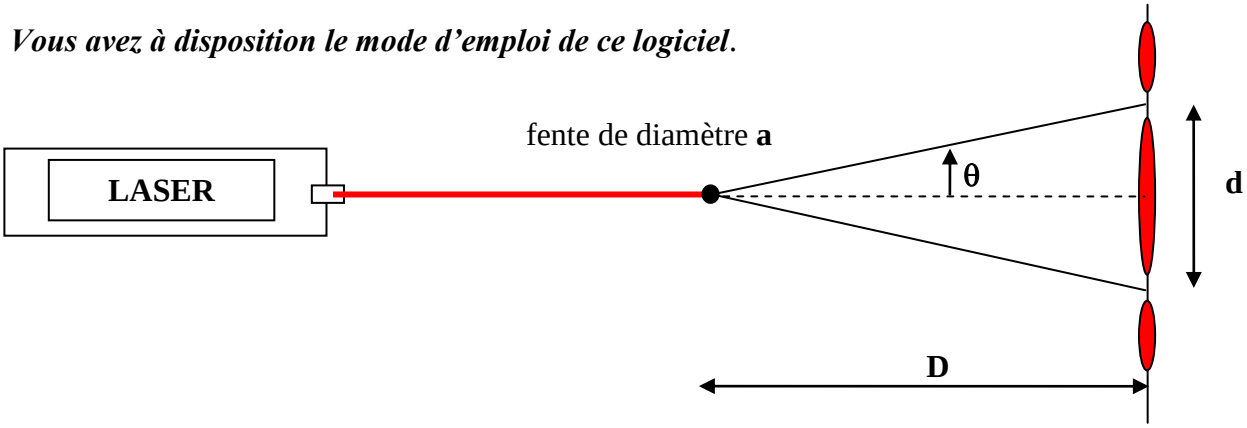
Détermination de la longueur d'onde d'un LASER

Enoncé destiné aux candidats

Le but de cette manipulation est de vérifier la validité de la loi de diffraction et d'utiliser cette loi pour déterminer la longueur d'onde λ d'un LASER.
Le tableur EXCEL® sera utilisé pendant toute la séance.

Vous avez à disposition le mode d'emploi de ce logiciel.



Mettre en place le dispositif ci-dessus en plaçant la fente la plus fine à environ 10 cm du Laser.
La longueur D doit être supérieure à 2 m.

Appeler le professeur pour vérifier votre montage

I) Vérification de la loi de diffraction

Déterminer la longueur **d** de la tache de diffraction pour chaque fente.

Appeler le professeur pour vérifier une de vos mesures

1) Créer un tableau de résultats sur **EXCEL®** où dans la première colonne figure le diamètre de la fente **a** (en µm) et dans la seconde la longueur **d** de la tache de diffraction (en mm).
2) Sur la **fiche réponse destinée aux candidats**, montrer que $\theta = \frac{d}{2.D}$.
   (on pourra utiliser l'approximation $\tan\theta \approx \theta$)
3) Créer une dernière colonne dans votre tableau où figure les valeurs de θ (en rad).
   Rentrer la formule dans la première case de θ, permettant son calcul connaissant **d** et **D**.
   Incrémenter pour remplir toutes les cases de cette dernière colonne.

Appeler le professeur pour vérifier la procédure

4) Sur **EXCEL®**, tracer la courbe $\theta = f(\frac{1}{a})$.
5) Sur la **fiche réponse destinée aux candidats**, montrer que vos résultats sont en accord avec la relation $\theta = \frac{\lambda}{a}$.
6) En utilisant **EXCEL®**,chercher l'équation de la courbe obtenue et la noter sur la **fiche réponse destinée aux candidats**.

<u>Appeler le professeur</u> pour vérifier la procédure

7) En notant votre démarche sur la **fiche réponse destinée aux candidats**, déterminer la valeur de la longueur d'onde λ du LASER utilisé.

Détermination de la longueur d'onde d'un LASER

Fiche réponse destinée aux candidats

NOM :

- Montrer que $\theta = \frac{d}{2.D}$

- Montrer que vos résultats sont en accord avec la relation $\theta = \frac{\lambda}{a}$

- Equation de la courbe obtenue :

- Détermination de λ :

Détermination de la longueur d'onde d'un LASER

BARÈME DE NOTATION

NOM :

	* = 0,5 pt	total
Mise en place du dispositif		
Position correcte des éléments	* *	
Tache visible	* * *	
Mesure de la tache		
Repérage de la tache	*	
Mesure et précision correcte	* * * *	
Utilisation du tableur		
Création des deux premières colonnes	*	
Formule pour la troisième colonne	* * *	
Incrémentation correcte	* *	
Tracé de la courbe $\theta = f(\frac{1}{a})$	* *	
Obtention de l'équation de la droite	* *	

note manipulations sur 10	
note compte-rendu sur 10	
note sur 20	

COMMENTAIRES sur les manipulations

Détermination de la longueur d'onde d'un LASER

Mode d'emploi élémentaire du logiciel EXCEl®

Toute valeur doit être rentrée sous la forme suivante : « 1.5E-2 » correspond à $1,5.10^{-2}$

- Pour rentrer une formule dans une case :

- sélectionner la case à l'aide du curseur
- cliquer sur le signe « = » (zone de formule), sous la ligne des icônes, pour faire apparaître une nouvelle fenêtre
- entrer la formule
- pour réitérer les calculs, sélectionner la (les) case(s), et tirer à l'aide de la souris le petit carré placé en bas à droite de la zone sélectionnée.

- Pour tracer un graphe :

- sélectionner « **nuages de points** »
- cliquer sur l'onglet **série**
- sélectionner les plages pour X et Y
- cliquer sur un point de la courbe et sélectionner « **ajouter une courbe de tendance** »
- dans l'onglet option, sélectionner « **afficher l'équation sur le graphique** »

Détermination de la longueur d'onde d'un LASER

Fiche matériel

- LASER
- Fentes de largeur différente
- Ecran
- Papier millimétré
- Support(s) pour placer fentes et LASER si nécessaire
- Mètre (si possible > 2 m)
- Règle d'un mètre